



TITLE:

## ニホンザル中枢神経系の老年変化 (Ⅲ 共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

難波, 益之; 貝谷, 久宣; 吉村, 剛; 加藤, 秀明; 三上, 泰史;  
三井, 尚

---

CITATION:

難波, 益之 ...[et al]. ニホンザル中枢神経系の老年変化(Ⅲ 共同利用研究  
2.研究成果). 霊長類研究所年報 1973, 2: 45-47

ISSUE DATE:

1973-03-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/162442>

RIGHT:

のある雑種が得られている(平井 私信)。

雑種の出来ないドブネズミとクマネズミの精子に形態上の相違があるのに対し、雑種の出来るマカカ属の種間では精子に形態上の差が見出せないのは興味深い。

## 文 献

- 俣野吉計 (1971): 哺乳類の精子。細胞 3 (13): 43—51。  
——(1972): 走査電子顕微鏡による哺乳類精子の比較形態学的研究。解剖学雑誌 47(1): 65。  
Egozcue, J. (1969): Primates. In Benirschke, K. (ed.): *Comparative mammalian cytogenetics*. Springer-Verlag, Berlin. 357—389。  
野田善郎・柳町隆造 (1971): 哺乳類の受精。細胞 3 (2): 11—21。

## ニホンザル中枢神経系の老年変化

難波益之・貝谷久宣・吉村剛・加藤秀明・  
三上泰史(岐阜大・医・神経精神医学)  
三井 尚(慈恵精神医学研究所)

## は じ め に

大脳の神経病理学的形態学的老年変化は、大脳機能の老人現象に反映される。

ヒトが年をとると身体機能は衰え、精神活動は鈍くなる。それにつれて初老期から老年にかけて社会環境に対する適応能力が低下する。最近ではヒトの生命が延長する傾向に伴い、この適応障害が精神医学の領域で大きな問題となっている。

ニホンザルの寿命がヒトのそれと同様に、これからどのくらい延びうるかということは大変興味あることであるが、他方では、群から脱落せざるをえない老ニホンザルの中枢神経に如何なる病理学的変化が生じ、それが行動変化と、群における適応障害にどう影響を及ぼしているかを知ること面白いことである。

われわれは本報で、上述の諸問題を意識しながら、老ニホンザル中枢神経に、ヒト老人脳における如き組織病理学的老年変化を見出しうるか、もし見出しうるなら、その程度とサルの年令との間に如何なる関係があるかを示そうとするものである。

もしこうした点が明らかにされれば、単にニホンザル中枢神経の老年変化とその生前の行動能力との相互関係を知りうるのみならず、ヒト中枢神経老化現象に対する実験的研究に有力な手懸をうることになるであろう。

## 研究資料と方法

研究資料には「カミナリ」、<sup>\*</sup>「バッカス」、および<sup>\*</sup>「ヒヨシマル」の3頭のホルマリン固定大脳を用いた。大脳はその半球を4つのブロックに前額断し、アルコール、

クロロホルムを経てパラフィンに包埋した。20—10 $\mu$ の厚さで連続標本作製し、これよりニッスル、Klüver-Barrera, HE, van Gieson, PAS, コンゴロート、アルシアンブルー染色、鉄反応、Kossa 反応、および鍍銀の各標本を作った。研究に用いたニホンザルの年令と老年期の行動は大要つぎのようである。

1) カミナリ, 雄, リーダー, 死亡推定年令は40才前後。生前の詳細な観察は河合(1971)によってなされているので、ここではその概略を記述する。死因は胸部打撲と溺死。34才頃から性的不能の兆候を現わした。かなり前から視力低下が始まり、死亡の年の春にはさらに増悪したが、しかしその頃でも、外界の動きの概略を把握し、ボスとしての見事なふるまいをなした。同年9月11日には全盲となり、10月26日死亡した。

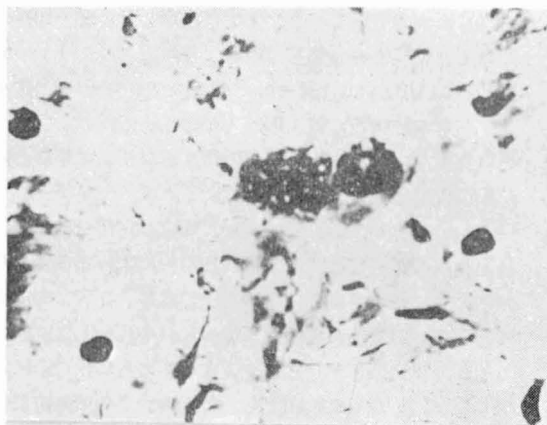
2) バッカス, 雄, リーダー, 死亡推定年令は前記カミナリとほぼ同じの40才位。<sup>\*</sup>バッカス、の行動観察は西邨(1971)によって詳しく報告されているので、ここではその1部を記するに止める。高崎山A群のボスザルだったバッカスは推定年令32才頃にA群第2位オスとなり、35才時A群第1位オスとなった。すなわち、バッカスは高年にあるいは老境に入って初めてボスになったのであるが、その点が、20才頃からボスになった前記カミナリとかなり違う。しかもカミナリが死ぬまでボスの座を守り通したのに、バッカスはもう3年後には第1位オスの座を降り、群から離脱している。その後捕獲され、1年半後に日本モンキーセンターのケージの中で死亡した。バッカスは、西邨によれば一言にいうと<sup>\*</sup>「元気なじいさん、であった。すなわち年令の割には非常によく動く個体だったが、急激な動きはうまくできず、行動は鈍く、動かない時はもっぱら眠っていた。バッカスの性的機能はカミナリよりもやや長く保たれていた。36才時の夏かなりの身体的衰弱の徴候が現われ、38才時、捕獲された時には体力が衰えていた。食欲旺盛なのに小さなおりの中での生活を少しも苦にしていなかった様子は、ヒトの老人痴呆を想い出させるものがある。

3) ヒヨシマル, 雄, サブリーダー。死亡推定年令は23—24才。海に落ちて溺死しかけたところを救われ、人工呼吸で一命をとりとめたがその後死亡。7—8才頃から眼が悪く、17—18才頃から性交不能となり、21—22才頃は左眼が白濁。この年まだリーダーと協力してサブリーダーの座を保っていた。死亡の年、左眼視力も衰えた。

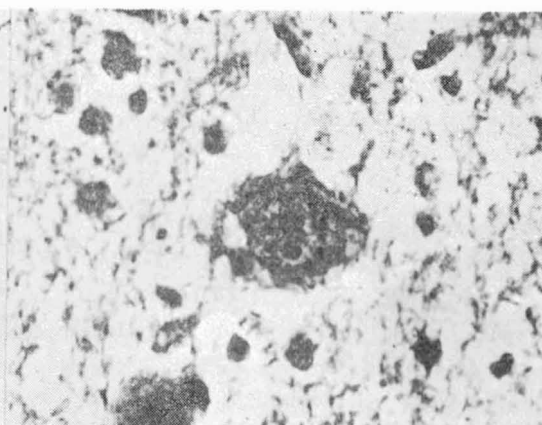
## 神経病理学的所見

1) カミナリ, 脳重1159, 表面は淡黄白色を呈し、粗大な萎縮や破壊を認めない。

神経細胞の突起は不明瞭で、胞体内に多量の黄色色素が沈着し、核は一侧に圧迫されている。Nissl 顆粒は減



第1図 Marinesco 小体, 黒質神経細胞。  
カミナリ, HE。×799



第2図 原線維変化, 黒質神経細胞。  
カミナリ, 鍍銀。×1332

少している。黒質神経細胞の核内には1〜3個の Marinesco 核小体がある(第1図)。細胞体内にはときに好銀性の太い網状構造が見られる(第2図)が、これらがヒトの原線維変化に相当するかどうかは決定し難い。大脳皮質, 新線状体, Pallidum および黒質の順に増加する黄色小塊状沈着物は鉄反応陽性を示す。大脳皮質のことに側頭葉部に老人斑に似た好銀斑を多数見出す。24倍拡大の顕微鏡視野中に4〜5個もある部分がある。大きさはヒト老人斑とほぼ同大で、その内容は均質なものの

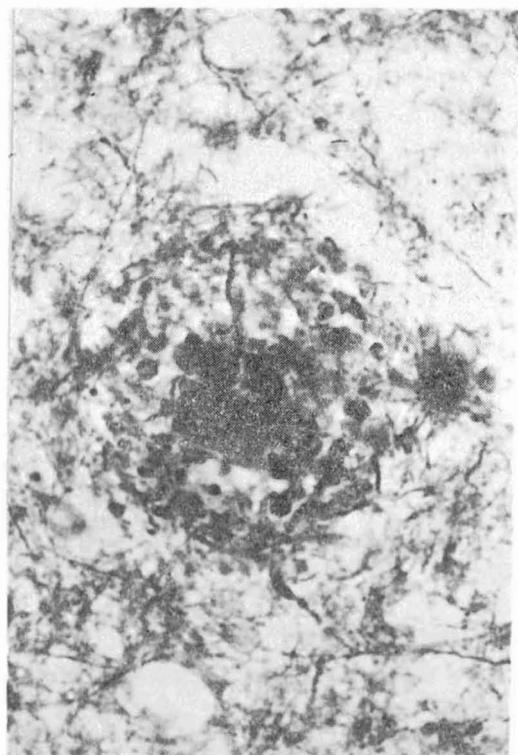
ら顆粒状のもの, また明らかに内外2層が区別されるものもある(第3図)。Kossa 反応陰性。脳室上衣下には少数ながらヒト老人脳における Corpora amylacea にほぼ一致する丸い小体がある。小体は少数ながら大脳皮質内小血管周囲にも見出される。Corpora amylacea のある脳波上質下には Corpora amylacea とほぼ同大円形で核を持ち, HE 染色で淡紅色から淡紫色に染まる小体が沢山ある。稀にこの中心部に好塩基性部分があって, Corpora amylacea との近縁関係を暗示している。大脳皮質内小動脈壁は肥厚し, ヒトの高血圧を伴う Arteriolosklerose に似ている。大脳皮質第一層の小静脈壁は線維性に肥厚し, これもヒト老人脳にある Venen-fibrose に類似している。

2) バッカス, 脳重105g, 表面淡黄白色で粗大な肉眼所見なし。脳内にはカミナリにおけると同様, 老年変化が見出される。ただし老人斑はカミナリのそれに比較して構造がやや単純で太い線維束は少なく, 数もやや少ない。Corpora amylacea の数も少なく, それは主として Fornix の中にある。またカミナリの脳室上皮下に見出した好酸性小体はバッカス脳ではほとんど見出されない。神経細胞中の色素はやや少なく, Pallidum や黒質の鉄反応陽性を示す色素顆粒も少ない。

島葉白質に Status lacunaris があるが, この部の強い動脈壁肥厚は認められない。以上のようにバッカス脳内老年変化は同年令のカミナリにおけるよりはやや軽度である。

3) ヒヨシマル, 脳重105g。神経細胞内黄色色素はカミナリのそれ程多くない。老人斑は無く, 血管壁の肥厚も軽い。

しかし少数ながら Corpora amylacea 脳室上衣下の類似の腫大細胞, および大脳皮質や Pallidum の鉄反応陽性粗大黄色顆粒が存在し, 老人脳所見を示す。Marinesco



第3図 老人斑, 大脳皮質。カミナリ, 鍍銀。×799

小体はカミナリにおけるよりむしろ多い。

## ま と め

3例の老年ニホンザル脳を神経病理学的に検討し、いずれの脳にもヒトの老人変化とほぼ等しいか、または類似の所見を見出した。

病変の程度を年齢別に比較すると、一番年令の若いヒヨシマルに軽く、同年令のカミナリとバッカスは、質的にはほぼ同じ老年変化を示しながら、量的にはカミナリ脳により強い変化がみられた。これら個体間の相違と生前の行動との相互関係はまだこれだけの資料から結論できない。それにはヒヨシマルとバッカスの中間年令およびバッカスより年寄りのニホンザル脳等の例数を加えて検討する必要がある。

ニホンザル以外の動物脳で、これ程、ヒト老人脳に似た所見が見出された報告はほとんどない (Frauchiger u. Fankhauser 1957, Nieberle-Cohrs)。また Braunmühl (1956) の老犬脳内 Primitivplaque もニホンザルの老人斑よりはヒトのそれからかなり異なっていた。したがって老ニホンザル脳髄は Dayan (1971) の多数の動物検索所見から知られたかぎりでは、ヒトに一番近い所見を示したといえることができる。

## 文 献

- Braunmühl, A. V. (1956) : Kongophile Angiopathie und senile Plaques bei greisen Hunden. *Arch. Psychiatr. u. Zeitschr. Neurol.* 194 : 394.
- Dayan, A. D. (1971) : Comparative neuropathology of ageing. *Brain* 94 : 31.
- Frauchiger, E. u. R. Fankhauser (1957) : *Vergleichende Neuropathologie des Menschen u. der Tiere*. Berlin.
- 河合雅雄 (1971) : ボスザルの性と支配—幸島カミナリの晩年から。自然2月号, 70, 1971.
- 西嶋顕達 (1971) : 老バッカスの行動(1). モンキー 117, 22. (2) モンキー 118, 24. (3) モンキー 119, 27.
- Nieberle-Cohrs : Frauchiger ら (1957) による。

## 末梢神経切断による脊髓運動ニューロンの分類

秋鹿祐輔 (岐阜大・医・解剖)

サル類脊髓の腰膨大部における前角運動細胞を、それらが支配する筋との対応のもとで分類する試みの一環として、大腿神経切断によって逆行性変性を起こした運動細胞の分布を検索した。

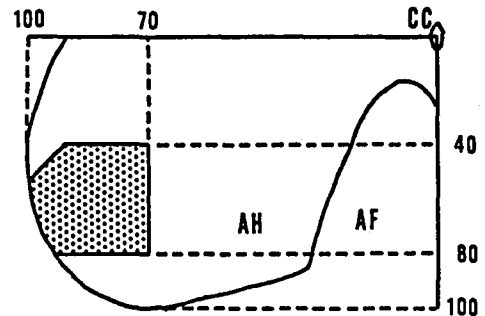
用いたサルはヤクニホンザル (*Macaca fuscata yakui*) のオス4頭で、右側大腿神経が単径靱帯を出た部位でこ

れを切断し、10日後に10%フォルマリン灌流により動物を殺し、脊髓を摘出し、30 $\mu$ 横断連続切片に Nissl 染色を施して観察した。また実験個体の大腿神経の筋枝の分布をも肉眼的に観察した。

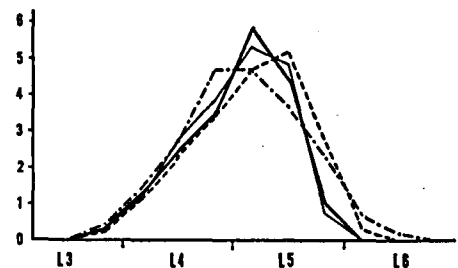
## 結 果

変性細胞は L<sub>3</sub> 下部から L<sub>5</sub> 下部あるいは L<sub>6</sub> 上部までの右側前角の外側部に分布する。この変性細胞群は、運動細胞の外側群のうちの腹外側核の大部分に相当し、腹外側核の腹側部の狭い部分と背外側核および中心核には変性は認められない。この変性細胞の分布範囲を数量的に表現するために、中心管を通る背腹、内外方向の直交する二本の軸をとり、この軸からの距離の、前角外側縁、腹側縁までの距離に対する比 (%) で表わすと、脊髓の高さによりいくらか変動がみられるが、4例ともよく似た値を示しており、L<sub>5</sub> 上部においては変性細胞群の背側、腹側、内側の境界はそれぞれ約40, 80, 70という値で表わされる (第1図)。

変性細胞の1切片当りの数はL<sub>5</sub> 上部で最も多く、5~6個分布しており、変性細胞の総数は約1500である (第2図)。



第1図 L<sub>5</sub> 上部における変性細胞の分布域を示す模式図。AF: 前索, AH: 前角, CC: 中心管。



第2図 4実験例における腰髄の高さによる変性細胞の数の変化。縦軸は1切片当りの細胞数。

一方大腿神経は単径部で多くの枝に分かれるが、そのうち筋枝は縫工筋、大腿四頭筋、恥骨筋に分布している。従って、上記の変性細胞はこれらの筋を支配している運動細胞であると考えられる。